

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-304512

(43)Date of publication of application : 28.10.2004

(51)Int.Cl.

H04R 7/26

H04R 7/12

H04R 9/02

H04R 9/04

(21)Application number : 2003-094935

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 31.03.2003

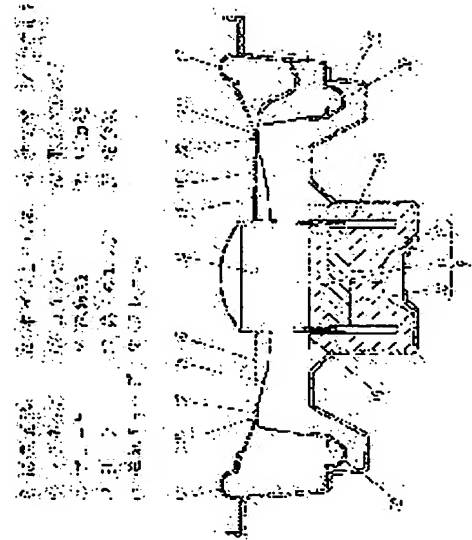
(72)Inventor : FUNAHASHI OSAMU  
MORIMOTO HIROYUKI

## (54) SPEAKER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a speaker wherein harmonic distortions thereof are reduced to enhance the power linearity and the low profile of the speaker, which is attained while improving the performance of the speaker.

SOLUTION: The speaker is configured to include: a magnetic circuit 9 having a magnetic gap 13; a voice coil 14 including a coil 15 freely movable in the magnetic gap 13; a diaphragm 16 whose inner circumference is connected to the external part of the voice coil body 14 and whose outer circumference is connected to the frame 18 via a first edge 17; and a suspension holder 19 whose inner circumference is connected to the voice coil 14 between the diaphragm 16 and the magnetic circuit 9 and whose outer circumference is connected to the frame 18 via a second edge 20. The diaphragm 16 is provided with a bent part 21 between the outer circumference and the inner circumference of the diaphragm 16 and a part from the bent part 21 to the outer circumference of the diaphragm 16 is formed conical, and the diaphragm 16 and the suspension holder 19 are connected to each other at the bent part 21 of the diaphragm 16.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3651470

[Date of registration]

04.03.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-304512

(P2004-304512A)

(43) 公開日 平成16年10月28日(2004.10.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H04R 7/26	H04R 7/26	5D012
H04R 7/12	H04R 7/12 A	5D016
H04R 9/02	H04R 7/12 K	
H04R 9/04	H04R 7/12 Z	
	H04R 9/02 101B	
審査請求 未請求 請求項の数 30 O L (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-94935 (P2003-94935)  
 (22) 出願日 平成15年3月31日 (2003.3.31)

(71) 出願人 000005821  
 松下電器産業株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100097445  
 弁理士 岩橋 文雄  
 (74) 代理人 100103355  
 弁理士 坂口 智康  
 (74) 代理人 100109667  
 弁理士 内藤 浩樹  
 (72) 発明者 舟橋 修  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
 電子部品株式会社内  
 (72) 発明者 森本 博幸  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
 電子部品株式会社内

最終頁に続く

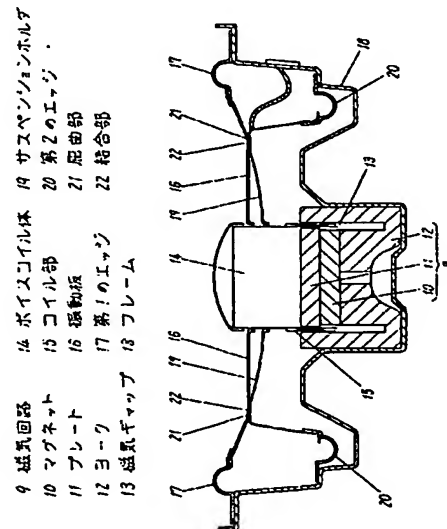
(54) 【発明の名称】 スピーカ

## (57) 【要約】

【課題】 スピーカの高調波ひずみを低減しパワーリニアリティを向上させ、スピーカの性能の向上を図りつつ、さらにはスピーカの低背化を図ることを目的とする。

【解決手段】 磁気ギャップ13を有する磁気回路9と、磁気ギャップ13内で可動自在であるコイル部15を有するボイスコイル体14と、内周が前記ボイスコイル体14の外周にまた外周が第1のエッジ17を介してフレーム18に結合される振動板16と、振動板16と磁気回路9との間で内周がボイスコイル体14に外周が第2のエッジ20を介してフレーム18に結合されるサスペンションホルダ19を有し、振動板16は外周と内周との間に屈曲部21を設けて屈曲部21から外周までをコーン状とし、振動板16と前記サスペンションホルダ19を振動板16の屈曲部21で結合させる構成とした。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

磁気ギャップを有する磁気回路と、この磁気ギャップ内で可動自在であるコイル部を有するボイスコイル体と、内周が前記ボイスコイル体の外部に外周が第 1 のエッジを介してフレームに結合される振動板と、前記振動板と前記磁気回路との間で内周が前記ボイスコイル体に外周が第 2 のエッジを介して前記フレームに結合されるサスペンションホルダを有し、前記振動板は外周と内周との間に屈曲部を設けて屈曲部から外周までをコーン状とし、前記振動板と前記サスペンションホルダを振動板の屈曲部で結合したスピーカ。

## 【請求項 2】

振動板の内周から屈曲部までを平面状とした請求項 1 に記載のスピーカ。

10

## 【請求項 3】

振動板の内周から屈曲部までをコーン状とした請求項 1 に記載のスピーカ。

## 【請求項 4】

振動板の内周から屈曲部までを逆コーン状とした請求項 1 に記載のスピーカ。

## 【請求項 5】

屈曲部の位置を振動板の内周と外周の中心よりも外周側に設けた請求項 1 に記載のスピーカ。

## 【請求項 6】

ボイスコイル体のボビンとサスペンションホルダを金属材料で形成した請求項 1 に記載のスピーカ。

20

## 【請求項 7】

第 1 のエッジは磁気回路とは反対方向に突出する形状にし、第 2 のエッジは磁気回路の底面に向けて突出する形状とした請求項 1 に記載のスピーカ。

## 【請求項 8】

第 1 のエッジは磁気回路に向けて突出する形状とし、第 2 のエッジは振動板に向けて突出する形状とした請求項 1 に記載のスピーカ。

## 【請求項 9】

第 1 のエッジと第 2 のエッジの弾性率を略同等に設定した請求項 1 に記載のスピーカ。

## 【請求項 10】

第 1 のエッジと第 2 のエッジをウレタンで形成した請求項 1 に記載のスピーカ。

30

## 【請求項 11】

サスペンションホルダをパルプで形成した請求項 1 に記載のスピーカ。

## 【請求項 12】

サスペンションホルダの外周を第 2 のエッジを介してプレート天面よりも磁気回路の底面側で結合した請求項 1 に記載のスピーカ。

## 【請求項 13】

サスペンションホルダと磁気回路の間に防塵ネットを取り付けた請求項 1 に記載のスピーカ。

## 【請求項 14】

フレームと磁気回路を結合し、前記フレームの底部に通気口を設け、前記通気口に防塵ネットを設けた請求項 1 に記載のスピーカ。

40

## 【請求項 15】

サスペンションホルダの天面に開口部を設けた請求項 1 に記載のスピーカ。

## 【請求項 16】

サスペンションホルダの側面に開口部を設けた請求項 1 に記載のスピーカ。

## 【請求項 17】

フレームの第 1、第 2 エッジ間に開口部を設けた請求項 1 に記載のスピーカ。

## 【請求項 18】

サスペンションホルダの天面にコルゲーションを設けた請求項 1 に記載のスピーカ。

## 【請求項 19】

50

振動板の屈曲部を境にして前記振動板の外周部の密度を内周部の密度より高く設定した請求項 1 に記載のスピーカ。

【請求項 20】

サスペンションホルダと振動板の結合部を境にして前記サスペンションホルダの外周部の密度を内周部の密度より高く設定した請求項 1 に記載のスピーカ。

【請求項 21】

振動板の屈曲部とサスペンションホルダの結合部に弾性体を介在させた請求項 1 に記載のスピーカ。

【請求項 22】

弾性体としてシリコン系接着剤を用いた請求項 21 に記載のスピーカ。

10

【請求項 23】

サスペンションホルダの結合部と前記サスペンションホルダの外周の間を外周方向へ湾曲させた請求項 1 に記載のスピーカ。

【請求項 24】

サスペンションホルダの外周を L 字状としてその平面部と第 2 のエッジを結合させた請求項 1 に記載のスピーカ。

【請求項 25】

サスペンションホルダの外周を L 字状としてその平面部および立ち上がり部の両面で第 2 のエッジを結合させた請求項 1 に記載のスピーカ。

【請求項 26】

サスペンションホルダの外周を第 2 のエッジの先端で挟持させることにより結合させた請求項 1 に記載のスピーカ。

20

【請求項 27】

サスペンションホルダの外周を L 字状として外周の先端を上方に曲折させた請求項 1 に記載のスピーカ。

【請求項 28】

振動板の外周の先端を曲折させた請求項 1 に記載のスピーカ。

【請求項 29】

ボイスコイル体の外部と振動板の内周の結合する部分を覆うように前記振動板に結合されたダストキャップと、このダストキャップは前記ボイスコイル体と前記振動板の両方に結合させた請求項 1 に記載のスピーカ。

30

【請求項 30】

ダストキャップと振動板の結合部分にリブを設けた請求項 29 に記載のスピーカ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は各種音響機器に用いるスピーカに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のスピーカは図 24 に示すような構成となっていた。

40

【0003】

図 24 に示すようにこのスピーカは、磁気回路 1 と、磁気ギャップ 2 内で可動自在であるコイル部 3 を有するボイスコイル体 4 と、振動板 5 の内周がボイスコイル体 4 に結合され、振動板 5 の外周がエッジ 6 を介してフレーム 7 に結合される。また、ダンパー 8 は、その内周をボイスコイル体 4 に結合され、外周をフレーム 7 に結合されている。

【0004】

そして、ボイスコイル体 4 のコイル部 3 にオーディオアンプ等から出力された電気信号を入力することで、ボイスコイル体 4 が起振し、その起振力が振動板 5 に伝達され、振動板 5 が空気を振動させて電気信号を音声に変換する構成となっていた。またダンパー 8 は、ボイスコイル体 4 がローリングしないようにエッジ 6 と組み合わせてサスペンションを構

50

成するものである。さらにこのダンパー 8 は複数の波形を組み合わせた形状にしてできるだけボイスコイル体 4 の可動負荷とならないような構成となっている。さらに、振動板 5 の剛性を確保するために振動板 5 はコーンの形状にしている。

#### 【0005】

しかし、上記構成のスピーカでは、ダンパー 8 が複数の波形を組み合わせた形状のため、振動板 5 が磁気回路 1 へ向かう挙動と、磁気回路 1 とは反対側へ向かう挙動においてダンパー 8 の可動負荷の非直線性や非対称性が大きく、スピーカの入力信号に対する振動板 5 の振幅の変位との関係の直線性や上下方向の対称性に問題があり、音のひずみ及び音質上の不都合があった。

#### 【0006】

加えて、振動板 5 が剛性を確保するためにコーン形状となっているため、スピーカ自体の薄型化が難しいという課題もあった。

#### 【0007】

そこで、上記問題点を改善する施策の 1 つとして、従来の技術で図 25 に示すように、ボイスコイル体 4 とフレーム 7 との間に二つの曲面状ダンパー 8 を互いに逆向きに取り付けたスピーカがある。この二つのダンパー 8 による入力信号に対する振動板 5 の振幅の変位との関係の非対称性だけを打ち消し合い、磁気回路方向への振幅と磁気回路側への振幅に对称となるように改善され、部分的に音のひずみ及び音質が改良される（例えば特許文献 1 参照）。

#### 【0008】

##### 【特許文献 1】

特開 2000-69588 号公報（第 2 頁、第 1 図）

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の従来の構成のスピーカでは、音のひずみ及び音質が改良できないと同時に、スピーカの薄型化も難しいという課題があった。

#### 【0010】

すなわち、このダンパー 8 が存在することが問題であり、ボイスコイル体 4 が磁気回路 1 へ向かう挙動と、磁気回路 1 とは反対側へ向かう挙動においてダンパー 8 の可動負荷の非直線性や非対称性が大きく、これに起因する高調波ひずみが大きく発生すると同時にパワーリニアリティが悪化する要因になっている。また、振動板 5 の剛性を確保するために振動板 5 の深さが必要になるため、スピーカの薄型化も限界が生じていた。

#### 【0011】

図 26 は、図 24 に示す従来のスピーカのパワーリニアリティ、スピーカ入力電力に対する振動板 5 の変位を示している。A は磁気回路 1 に向けた振動板 5 の振幅特性を示し、B は磁気回路 1 とは反対方向の振動板 5 の振幅特性を示す。また、図 27 には従来のスピーカの高調波ひずみ特性を示し、出力音圧と高調波ひずみのダイナミックレンジが大きいほど、その高調波ひずみが少ないことを示す。C が出力音圧特性、D が第 2 高調波ひずみ特性、E が第 3 高調波ひずみ特性である。

#### 【0012】

このような非直線性や非対称性に起因するパワーリニアリティの悪化や高調波ひずみ特性の課題を解決するため、各社とも、ダンパー 8 の非直線性や非対称性を解決するための種々の工夫をしているが、このダンパー 8 は上述のごとく、その可動負荷を少なくするように複数の波形を組合せてできたものであるから、このダンパー 8 をエッジ 6 を組み合わせてサスペンションを構成する以上は、非対称性に加え、特に非直線性を解決して高調波ひずみを低減させることが難しく、スピーカの高性能化ができていないのが現状である。

#### 【0013】

また、振動板 5 の剛性を確保するために振動板 5 の深さが必要になるため、根本的にスピーカの薄型化も難しいのが現状である。

#### 【0014】

そこで本発明は、スピーカの高性能化と、薄型化を高いレベルで両立させることを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために本発明は、磁気ギャップを有する磁気回路と、磁気ギャップ内で可動自在であるコイル部を有するボイスコイル体と、内周が前記ボイスコイル体の外部に外周が第1のエッジを介してフレームに結合される振動板と、前記振動板と前記磁気回路との間で内周が前記ボイスコイル体に外周が第2のエッジを介して前記フレームに結合されるサスペンションホルダを有し、前記振動板は外周と内周との間に屈曲部を設け、前記振動板と前記サスペンションホルダを振動板の屈曲部で結合したスピーカである。

10

【0016】

上記のように、第1のエッジと第2のエッジによりサスペンションを構成させることでサスペンションの非直線性及び非対称性の要因となるダンパーを排除するとともに、第2のエッジは第1のエッジの非対称性をキャンセルするように構成されており、サスペンションの非直線性及び非対称性を根本的に解決することができ、これによってスピーカの高調波ひずみ低減とパワーリニアリティを向上させ、スピーカの性能を向上させることができる。また、振動板の屈曲部から内周までの部分は、サスペンションホルダが下支えをするためにコーン形状で剛性を確保する必要がなく、平面のような形状でも剛性が十分に確保できる。すなわち、振動板の剛性を確保するために振動板の深さを確保する必要がない。これによって、本発明はスピーカの低背化を図ることができる。

20

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明は磁気ギャップを有する磁気回路と、磁気ギャップ内で可動自在であるコイル部を有するボイスコイル体と、内周が前記ボイスコイル体の外部にまた外周が第1のエッジを介してフレームに結合される振動板と、前記振動板と前記磁気回路との間で内周が前記ボイスコイル体に外周が第2のエッジを介して前記フレームに結合されるサスペンションホルダを有し、前記振動板は外周と内周との間に屈曲部を設けて屈曲部から外周までをコーン状とし、前記振動板と前記サスペンションホルダを振動板の屈曲部で結合したスピーカである。この構成によって、サスペンションの非直線性及び非対称性の要因となるダンパーを排除できるとともに、第2のエッジは第1のエッジの非対称性をキャンセルすることができ、スピーカの高調波ひずみ低減とパワーリニアリティを向上させ、スピーカの性能を向上させることができると同時に、振動板の屈曲部から内周までの部分は、サスペンションホルダが下支えをするためにコーン形状で剛性を確保する必要がなく、平面のような形状でも剛性が十分に確保できるため、振動板の剛性を確保するために振動板深さが不要となり、小型低背化をも実現することができる。

30

【0018】

また本発明は、振動板の内周から屈曲部までを平面状としたスピーカである。この構成によって、振動板の内周から屈曲部までの高さを低くすることができるため、スピーカの低背化を実現することができる。

【0019】

また本発明は、振動板の内周から屈曲部までをコーン状としたスピーカである。この構成によって、振動板の内周から屈曲部までの高さを低くすることができるため、スピーカの低背化を実現することができる。

40

【0020】

また本発明は、振動板の内周から屈曲部までを逆コーン状としたスピーカである。この構成によって、振動板の内周から屈曲部までの高さを低くすることができるため、スピーカの低背化を実現することができる。

【0021】

また本発明は、屈曲部の位置を振動板の内周と外周の中心よりも外周側に設けたスピーカである。この構成によって、振動板の剛性が低下する節部にサスペンションホルダの結合

50

部を配置させることができるため振動板の剛性向上を実現できる。また、振動板の内周から外周までの高さを低くすることができるため、スピーカの低背化を実現することができる。

#### 【0022】

また本発明は、ボイスコイル体のボビンとサスペンションホルダを金属材料で形成したスピーカである。この構成によって、ボイスコイル体にアルミなどの金属材料を用いればボイスコイル体の発熱をサスペンションホルダを介して効率良く空間へ放熱することができ、スピーカの耐入力性能を向上させることができる。

#### 【0023】

また本発明は、第1のエッジは磁気回路とは反対方向に突出する形状にし、第2のエッジは磁気回路の底面に向けて突出する形状としたスピーカである。この構成によって、第1のエッジと第2のエッジの位置関係が近接している場合においても、第1のエッジと第2のエッジの可動接触を避けることができ、スピーカの振幅余裕を大きくとることで、最大音圧を大きくすることができる。

10

#### 【0024】

また本発明は、第1のエッジは磁気回路に向けて突出する形状とし、第2のエッジは振動板に向けて突出する形状としたスピーカである。この構成によって、第1のエッジの前方にネットなどの音響開口部が近接している場合においても第1のエッジと保護ネットの接触を避けることができ、スピーカの振幅余裕を大きくとることで、スピーカを低背化しながら最大音圧を大きくすることができる。

20

#### 【0025】

また本発明は、第1のエッジと第2のエッジの弾性率を略同等に設定したスピーカである。この構成によって、第2のエッジは第1のエッジのもつ非直線性を正確にキャンセルすることができ、サスペンションの非対称性を大きく改善することができ、これに起因するスピーカの高調波ひずみ低減とパワーリニアリティを向上させることができる。

#### 【0026】

また本発明は、第1のエッジと第2のエッジをウレタンで形成したスピーカである。この構成によって、第1、第2のエッジを有する本発明のスピーカにおいても振動系重量増加を少なく抑えることができ、振動系重量増加に伴うスピーカの能率低下を抑えることができる。

30

#### 【0027】

また本発明は、サスペンションホルダをパルプで形成したスピーカである。この構成によって、振動系重量増加を少なく抑えることができ、振動系重量増加に伴うスピーカの能率低下を抑えることができる。

#### 【0028】

また本発明は、サスペンションホルダの外周を第2のエッジを介してプレート天面よりも磁気回路の底面側で結合したスピーカである。この構成によって、ダンパーがなくてもボイスコイル体が可動時にローリングするのを防止することができる。

#### 【0029】

また本発明は、サスペンションホルダと磁気回路の間に防塵ネットを取り付けたスピーカである。この構成によって、磁気回路の磁気ギャップ内へ塵などが入るのを未然に防止することができ、ボイスコイル体を円滑に可動することができる。

40

#### 【0030】

また本発明は、フレームと磁気回路を結合し、前記フレームの底部に通気口を設け、前記通気口に防塵ネットを設けたスピーカである。この構成によって、磁気回路の磁気ギャップ内へ塵などが入るのを未然に防止することができ、ボイスコイル体を円滑に可動することができる。

#### 【0031】

また本発明は、サスペンションホルダの天面に開口部を設けたスピーカである。この構成によって、サスペンションホルダからの中高音域の音響出力を低く抑えることができ、サ

50



サスペンションホルダの音響出力が振動板に干渉してスピーカの音響特性が劣化するのを抑えることができる。

【0032】

また本発明は、サスペンションホルダの側面に開口部を設けたスピーカである。この構成によって、サスペンションホルダから不要な中高音域の音響出力を低く抑えることができ、サスペンションホルダの音響出力が振動板に干渉してスピーカの音響特性が劣化するのを抑えることができる。

【0033】

また本発明は、フレームの第1、第2のエッジ間のフレームに開口部を設けたスピーカである。この構成によって、振動板と、第1のエッジ、フレーム、第2のエッジ、サスペンションホルダ、ボイスコイル体で中間チャンバが形成されるのを防止し、この中間チャンバの形成によりサスペンションホルダの音響出力が振動板に干渉してスピーカの音響特性が劣化するのを抑えることができる。

10

【0034】

また本発明は、サスペンションホルダの天面にコルゲーションを設けたスピーカである。この構成によって、中低音域の不要振動を吸収でき、これに起因する中音域の周波数特性を平坦化することができる。

【0035】

また本発明は、振動板の屈曲部を境にして振動板の外周部の密度を内周部の密度より高く設定したスピーカである。この構成によって、振動板としての剛性を維持したまま軽量化させることができ、その結果、スピーカの音圧低下を防止することができる。

20

【0036】

また本発明は、サスペンションホルダと振動板の結合部を境にして前記サスペンションホルダの外周部の密度を内周部の密度より高く設定したスピーカである。この構成によって、サスペンションホルダとしての剛性を維持したまま軽量化させることができ、その結果、スピーカの音圧低下を防止することができる。

【0037】

また本発明は、振動板の屈曲部とサスペンションホルダの結合部に弾性体を介在させたスピーカである。この構成によって、振動板とサスペンションホルダは構造の際に発生する寸法誤差をそれぞれ有しているため両者の結合する部分には隙間が発生する場合があるが、上記弾性体を介在させることによりこの隙間を埋めることができ、かつ、その弾性により振動板とサスペンションホルダとの構造の変形を防止することができ、その結果、スピーカとしてひずみを低減することができる。

30

【0038】

また本発明は、弾性体としてシリコン系接着剤を用いたスピーカである。この構成によってスピーカとしてのひずみを大きく低減することができる。

【0039】

また本発明は、サスペンションホルダの結合部とサスペンションホルダの外周の間を外周方向へ湾曲させたスピーカである。この構成によって、応力の加わり易いサスペンションホルダ外周部の応力を分散させることができ、スピーカとしてひずみを低減させることができる。

40

【0040】

また本発明は、サスペンションホルダの外周をL字状としてその平面部と第2のエッジを結合させたスピーカである。この構成によって、サスペンションホルダと第2のエッジの結合する部分の剛性が高くなるため、スピーカの耐入力性能をより向上させることができる。

【0041】

また本発明は、サスペンションホルダの外周をL字状としてその平面部および立ち上がり部の両面で第2のエッジを結合させたスピーカである。この構成によって、サスペンションホルダと第2のエッジの結合する部分の剛性が高くなるため、スピーカの耐入力性能を

50

より向上させることができる。

#### 【0042】

また本発明は、サスペンションホルダの外周を前記第2のエッジの先端で挟持させることにより結合させたスピーカである。この構成によって、サスペンションホルダと第2のエッジの結合する部分の剛性が高くなるため、スピーカの耐入力性能をより向上させることができる。

#### 【0043】

また本発明は、サスペンションホルダの外周をL字状として外周の先端を上方に曲折させたスピーカである。この構成によって、サスペンションホルダの剛性が高くなるため、スピーカの耐入力性能をより一層向上させることができる。

10

#### 【0044】

また本発明は、振動板の外周の先端を曲折させたスピーカである。この構成によって、振動板の剛性が高くなるため、スピーカの耐入力性能をより一層向上させることができる。

#### 【0045】

また本発明は、ボイスコイル体の外部と振動板の内周の連結部分を覆うように振動板に結合されたダストキャップと、このダストキャップは前記ボイスコイル体と振動板の両方に結合させたスピーカである。この構成によって、振動板とボイスコイル体の結合が接着剤だけでなく、ダストキャップを介して結合されることになり、ボイスコイル体の駆動力を振動板に正確に伝えることができ、その結果、ひずみを低減することができる。

#### 【0046】

また本発明は、ダストキャップと振動板の結合部分にリブを設けたスピーカである。この構成によって、ダストキャップと振動板及びボイスコイル体の結合がより強くなるためボイスコイル体の駆動力を振動板に正確に伝えることができ、その結果、ひずみを低減することができる。

20

#### 【0047】

#### 【実施例】

以下本発明の実施例を図面を参照して説明する。

#### 【0048】

#### (実施例1)

図1は本発明の実施例1のスピーカの断面図を示し、図1において、9は円板状のマグネット10、円板状のプレート11、円柱状のヨーク12により構成される磁気回路であり、プレート11の外周とヨーク12の内周間の磁気ギャップ13にマグネット10の磁束を集中させる。マグネット10にはフェライト系や希土類コバルト系が、プレート11及びヨーク12には鉄が主な材料として用いられている。14は円筒状のボイスコイル体であり、磁気ギャップ13内で可動自在であるコイル部15を有する。ボイスコイル体14は、コイル部15に電流を流した時に磁気ギャップ13の磁界により磁気ギャップ13内でコイル部15が可動するように構成されている。また、ボイスコイル体14は、一般的には紙及び樹脂、アルミニウム等の金属を材料としたボビンの上にコイル部15が銅線などのコイルを巻いて構成されている。

30

#### 【0049】

振動板16は、振動板16の内周から屈曲部21を平面状に、屈曲部21から振動板16の外周までをコーン状に形成されている。また、振動板16の内周はボイスコイル体14の外部に結合されて、振動板16の外周は第1のエッジ17を介してフレーム18に結合されている。また、振動板16とサスペンションホルダ19は、屈曲部21に接着剤等を使用して結合する。そして、このサスペンションホルダ19のうち、振動板16と結合している部分を結合部22とする。

40

#### 【0050】

振動板16は、ボイスコイル体14に起振された振動により実際に音を出すもので、高い剛性と内部損失を両立したパルプ及び樹脂等が主な材料として用いられる。また、振動板16は屈曲部21を境にして、振動板16の外周部の材料に含まれるパルプ等の密度を内

50

周部の密度より高くしている。ここで、振動板 16 の外周部とは振動板 16 の屈曲部 21 から外周を、振動板 16 の内周部とは振動板 16 の屈曲部 21 から内周までをいう。なお、振動板 16 は、必ずしも平らにする必要はなく、ある程度の凹凸を有する形状でも良い。

【0051】

17 は振動板 16 の外周に結合された半円状の第 1 のエッジであり、振動板 16 に可動負荷を加えないようにウレタンまたはゴム、布などの材料が用いられる。18 は振動板 16 の外周が第 1 のエッジ 17 を介して結合されたお椀状のフレームであり、複雑な形状にも対応できるように鉄板のプレス品や樹脂成型品及びアルミダイキャストなどの材料が用いられる。

10

【0052】

サスペンションホルダ 19 は、振動板 16 と磁気回路 9 の間に位置し、サスペンションホルダ 19 の内周がボイスコイル体 14 に結合され、サスペンションホルダ 19 の外周が第 2 のエッジ 20 を介してフレーム 18 に結合されている。サスペンションホルダ 19 の材料としては、高い剛性と内部損失を両立したパルプ及び樹脂等が主に用いられる。また、サスペンションホルダ 19 は結合部 22 を境にして、サスペンションホルダ 19 の外周部の材料に含まれるパルプ等の密度を内周部の密度より高くしている。ここで、サスペンションホルダ 19 の外周部とはサスペンションホルダ 19 の結合部 22 から外周を、サスペンションホルダ 19 の内周部とはサスペンションホルダ 19 の結合部 21 から内周までをいう。

20

【0053】

20 はサスペンションホルダ 19 の外周をフレーム 18 に結合する第 2 のエッジであり、第 1 のエッジ 17 と同様にサスペンションホルダ 19 に可動負荷を加えないようにウレタンまたはゴム、布などの材料が用いられる。

【0054】

第 1 のエッジ 17 は磁気回路 9 とは反対方向に突出し、第 2 のエッジ 20 は磁気回路 9 の底面に向けて突出する形状である。

【0055】

このサスペンションホルダ 19 は、図 2 に示すように、その内周と外周の間の結合部 22 を振動板 16 の屈曲部 21 に弾性体 27 を介して結合している。この弾性体 27 としては、例えばシリコン系接着剤など接着後に弾性を有するものが挙げられる。

30

【0056】

図 3 は、本発明の実施例 1 のスピーカのパワーリニアリティであり、入力電力に対する振動板 16 の振幅量を示している。A は磁気回路 9 側への入力電力ー振動板振幅特性である。また、B は磁気回路 9 と反対側への入力電力ー振動板振幅特性である。

【0057】

図 4 は、本発明の実施例 1 のスピーカの高調波ひずみ特性であり、出力音圧と高調波ひずみのダイナミックレンジが大きいほど、その高調波ひずみが少ないことを示す。C が出力音圧特性で、D が第 2 高調波ひずみ特性、E が第 3 高調波ひずみ特性である。

【0058】

以上のように構成された本発明の実施例 1 のスピーカについて、以下その動作について説明する。

40

【0059】

ボイスコイル体 14 のコイル部 15 にオーディオアンプ等から出力された電気信号を入力することで、ボイスコイル体 14 が起振し、その起振力が振動板 16 に伝達され、振動板 16 が空気を振動させて電気信号を音声に変換する。

【0060】

また、ボイスコイル体 14 とフレーム 18 の間には従来のダンパーに代わってサスペンションホルダ 19 と第 2 のエッジ 20 によるサスペンションが設けられている。このサスペンションホルダ 19 及び第 2 のエッジ 20 は、第 1 のエッジ 17 と共にサスペンションを

50

構成し、ボイスコイル体 14 が可動時にローリングしないように設けられているものである。

【0061】

このため、第 1 のエッジ 17 と第 2 のエッジ 20 によりサスペンションを構成させることができ、サスペンションの非直線性及び非対称性の要因となるダンパーを排除できるとともに、第 2 のエッジ 20 は第 1 のエッジ 17 の非対称性もキャンセルすることができる。

【0062】

また、第 1 のエッジ 17 は磁気回路 9 とは反対方向に突出し、第 2 のエッジ 20 は磁気回路 9 に向けて突出する形状であり、第 2 のエッジ 20 は第 1 のエッジ 17 の非対称性をキャンセルするような構成となっている。

【0063】

このため、図 3 の A、B で示すパワーリニアリティの入力電力-振動板振幅特性のごとく、サスペンションの非直線性及び非対称性を根本的に解決することができる。また、第 1 のエッジ 17 と第 2 のエッジ 20 の位置関係が近接している場合においても、第 1 のエッジ 17 と第 2 のエッジ 20 の可動接触を避けることができるため、スピーカの振幅余裕を大きくとることで、最大音圧を大きくすることができる。

【0064】

図 4 は、本発明の実施例 1 のスピーカの高調波ひずみ特性を示すが、D に示す第 2 高調波ひずみ特性及び E に示す第 3 高調波ひずみ特性から分かるように、本発明の実施例 1 のスピーカは、サスペンションの非直線性及び非対称性に起因する高調波ひずみを低減することができる、スピーカの高性能化が実現できる。

【0065】

さらに、本発明の実施例 1 のスピーカでは、振動板 16 とサスペンションホルダ 19 を屈曲部 21 で結合する。このため、振動板 16 とサスペンションホルダ 19 の位相が略同位相となり、これら振動板 16 とサスペンションホルダ 19 の位相ずれに起因する中低音域の共振ひずみを低減することが可能で周波数特性の平坦化ができる。

【0066】

また、振動板 16 は屈曲部 21 を有するため、振動板 16 が振動した時の屈曲部 21 及び屈曲部 21 からの内周部は強度が問題となるが、サスペンションホルダ 19 が下支えをするために、平面のような形状でも振動板 16 の強度を十分に保つことができる。

【0067】

すなわち、本発明の実施例 1 のスピーカのような振動板 16 とサスペンションホルダ 19 を結合する構成をとらないスピーカでは、振動板 16 の強度を保つために振動板 16 の内周から外周までをコーン状とする必要がある。しかし、本発明の実施例 1 のスピーカは振動板 16 とサスペンションホルダ 19 を屈曲部 21 で結合するため、屈曲部 21 からボイスコイル体 14 までは振動板 16 とサスペンションホルダ 19 との二枚構造となることにより、振動板 16 の屈曲部から内周までの強度を保つことができる。また、振動板 16 とサスペンションホルダ 19 の接合点、振動板 16 の内周とボイスコイル体 14 の接合点及びサスペンションホルダ 19 の内周とボイスコイル体 14 の接合点の三点が三角形をなすため、振動板 16 の内周部とサスペンションホルダ 19 の内周部の強度を十分に保つことができる。そのため、屈曲部 21 から内周までを平面などの形状にすることができる。

【0068】

これによって、本発明の実施例 1 のスピーカは、振動板 16 の内周の位置から屈曲部 21 の位置までを低くすることができるため、スピーカの小型低背化を実現することができる。なお、本発明の実施例 1 のスピーカにおいては、振動板 16 の内周から屈曲部 21 までを平面状とするが、図 5 に示すように内周から屈曲部 21 までをコーン状に、図 6 に示すように内周から屈曲部 21 までを逆コーン状にしてもよい。

【0069】

また、屈曲部 21 は、必ずしも振動板 16 の中心に設ける必要はなく、図 7 に示すように振動板 16 の中心よりも外周側に設けることも可能である。屈曲部 21 をより振動板 16

10

20

30

40

50

の外周側に設ければ、振動板 16 の剛性が低下する節部にサスペンションホルダ 19 との結合部 22 を配置させることができるため振動板 16 の剛性向上を実現できる。また、振動板 16 の内周から屈曲部 21 までをより広い平面状とすることができるため、よりスピーカの小型低背化を実現することができる。

【0070】

さらに、本発明の実施例 1 のスピーカにおいて振動板 16 の内周から屈曲部 21 までの形状は、上記の形状には限らず、サスペンションホルダ 19 と振動板 16 とを結合する屈曲部 21 を有すれば、任意の形状でよい。

【0071】

本発明の実施例 1 のスピーカにおいては、サスペンションホルダ 19 は、パルプ及び樹脂等が主に用いられるが、その中のパルプで形成する。これによって、サスペンションホルダ 19 の弾性率と内部損失を確保した上で振動系の重量増加を少なく抑えることができ、振動系の重量増加に伴うスピーカの能率低下を抑えることができる。

【0072】

また、ボイスコイル体 14 のボビンは、紙及び樹脂、アルミニウム等の金属が材料に用いられるが、サスペンションホルダ 19 とボイスコイル体 14 のボビンを熱伝導性の高い金属の材料で形成する。これによって、コイル部 15 の発熱をボイスコイル体 14 のボビンとサスペンションホルダ 19 を介して効率良く空間へ放熱することが可能でコイル部 15 の温度上昇を抑えることができる。このため、高温で接着強度が低下する接着剤であっても振動板 16、サスペンションホルダ 19 及びボイスコイル体 14 の抜け落ちを防止することができるため、結果としてボイスコイル体 14 と振動板 16 及びサスペンションホルダ 19 との接着強度を十分に確保することができスピーカの耐入力性能を向上させることができる。

【0073】

また、第 1 のエッジ 17 と第 2 のエッジ 20 の弾性率を略同等に設定する。これによって、第 2 のエッジ 20 は第 1 のエッジ 17 の持つ非直線性及び非対称性をより正確にキャンセルすることが可能となり、サスペンションの非直線性及び非対称性を大きく解決することができ、これに起因するスピーカの高調波ひずみやパワーリニアリティを大幅に低減させることができる。

【0074】

また、第 1 のエッジ 17 と第 2 のエッジ 20 には、ウレタンまたはゴム、布などの材料が用いられるが、その中のウレタンで形成する。これによって、第 1、第 2 のエッジ 17、20 を有する本発明の実施例 1 のスピーカにおいて、振動系重量増加を少なく抑えることができ、振動系重量増加に伴うスピーカの能率低下を低く抑えることができる。

【0075】

また、振動板 16 の内周部とサスペンションホルダ 19 の内周部の二重支持となっているため、これら全体として十分な剛性を有している。そのため、振動板 16 の屈曲部 21 を境にして振動板 16 の外周部の密度を振動板 16 の内周部の密度より高くすることが可能であり振動板全体としての剛性を向上させることができ、その結果、振動板全体の密度を高くして剛性を上げる場合と比べて振動板の重量を軽くすることができるので、スピーカの能率低下を大きく抑制することができる。そしてサスペンションホルダ 19 についても同様に、サスペンションホルダ 19 の結合部 22 を境にしてサスペンションホルダ 19 の外周部の密度をサスペンションホルダ 19 の内周部の密度より高くすることが可能であり、サスペンションホルダ 19 全体としての剛性を向上させることができ、その結果、サスペンションホルダ 19 全体の密度を高くして剛性を上げる場合と比べて振動板の重量を軽くすることができるので、スピーカの能率低下を大きく抑制することができる。

【0076】

またサスペンションホルダ 19 は、図 2 に示すように、その内周と外周の間の結合部 22 を振動板 16 の屈曲部 21 に弾性体 27 を介して結合しているため、振動板 16 とサスペンションホルダ 19 の位相の振動が略同位相になるため、これら振動板 16 とサスペンシ

10

20

30

40

50

ョンホルダ 19 の位相ずれに起因する中低音域の共振ひずみを低減することが可能で周波数特性の平坦化ができる。

【0077】

ここで振動板 16 とサスペンションホルダ 19 は製造の際に発生する寸法誤差をそれぞれ有するため、振動板 16 とサスペンションホルダ 19 の屈曲部には隙間が発生する場合があるが、前記弾性体 27 を介在させることによりこの隙間を埋めることができ、かつ、その弾性により振動板 16 とサスペンションホルダ 19 との構造の変形を防止することができる、その結果、スピーカとしてひずみを低減することができる。

【0078】

なお、本発明の実施例 1 のスピーカは、内磁型の構成としたが、外磁型の構成としても良い。 10

【0079】

(実施例 2)

次に、本発明の実施例 2 のスピーカについて図 8 を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例 1 のスピーカと同様であるが、第 1 のエッジ 17 と第 2 のエッジ 20 の突出する向きが相違する。

【0080】

図 8 は本発明の実施例 2 のスピーカの断面図を示し、第 1 のエッジ 17 は磁気回路 9 に向けて突出する形状とし、第 2 のエッジ 20 は振動板 16 に向けて突出する形状とする。

【0081】

これによって、第 1 のエッジ 17 の前方にネットなどの音響開口部が近接している場合においても第 1 のエッジ 17 と保護ネットの接触を避けることができるため、スピーカの振幅余裕を大きくとることで、最大音圧を大きくすることができる。 20

【0082】

(実施例 3)

次に、本発明の実施例 3 のスピーカについて図 9 を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例 1 のスピーカと同様であるが、サスペンションホルダ 19 の外周を第 2 のエッジ 20 を介してプレート 11 の天面 90 よりも磁気回路 9 の底面側で結合する点が相違する。

【0083】

これによって、第 1 のエッジ 17 と第 2 のエッジ 20 の支点間距離を可能な限り大きくとることができるため、ボイスコイル体 14 が可動時にローリングすることを最大限に防止することができる。すなわち、可動時のボイスコイル体 14 の原点が、ボイスコイル体 14 の支点となる第 1 のエッジ 17 とフレーム 18 が結合する点と第 2 のエッジ 20 とフレーム 18 が結合する点の間にある。そのため、可動時のボイスコイル体 14 の原点とそれぞれの支点は三角形をなすこととなるため、可動時のボイスコイル体を安定して支えることができる。 30

【0084】

(実施例 4)

次に、本発明の実施例 4 のスピーカについて図 10 を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例 1 のスピーカと同様である。 40

【0085】

図 10 に示すように、本発明の実施例 4 のスピーカは、サスペンションホルダ 19 と磁気回路 9 の間に防塵ネット 131 を取り付ける。このため、磁気回路 9 の磁気ギャップ 13 内へ塵などが入るのを未然に防止することができる。

【0086】

(実施例 5)

次に、本発明の実施例 5 のスピーカについて図 11 を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例 1 のスピーカと同様である。

【0087】

図 1 1 に示すように、本発明の実施例 5 のスピーカは、フレーム 1 8 と磁気回路 9 を結合させ、フレーム 1 8 の底部に通気口 1 4 1 を設けて、その通気口 1 4 1 に防塵ネット 1 4 2 を設ける。これによって、磁気回路 9 の磁気ギャップ 1 3 内へ塵などが入るのを未然に防止することができる。

【 0 0 8 8 】

(実施例 6)

次に、本発明の実施例 6 のスピーカについて図 1 2、図 1 3 を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例 1 のスピーカと同様である。図 1 2 はフレーム 1 8 が無い状態のスピーカの背面図であり、図 1 3 はフレーム 1 8 が無い状態のスピーカの側面図である。

10

【 0 0 8 9 】

図 1 2 に示すように、本発明の実施例 6 のスピーカは、サスペンションホルダ 1 9 の天面に開口部 1 5 1 を設ける。これによって、サスペンションホルダ 1 9 からの中高音域の音響出力を低く抑えることができ、サスペンションホルダ 1 9 の音響出力が振動板 1 6 に干渉してスピーカの音響特性が劣化するのを抑えることができる。また図 1 3 に示すように、本発明の実施例 6 のスピーカは、サスペンションホルダ 1 9 の側面に開口部 1 5 1 を設ける。これによって、サスペンションホルダ 1 9 からの中高音域の音響出力を低く抑えることができ、サスペンションホルダ 1 9 の音響出力が振動板 1 6 に干渉してスピーカの音響特性が劣化するのを抑えることができる。

【 0 0 9 0 】

20

(実施例 7)

次に、本発明の実施例 7 のスピーカについて図 1 4 を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例 1 のスピーカと同様である。

【 0 0 9 1 】

図 1 4 に示すように、本発明の実施例 7 のスピーカは、第 1 のエッジ 1 7 と第 2 のエッジ 2 0 との間のフレーム 1 8 に開口部 1 6 1 を設ける。これによって、振動板 1 6 と、第 1 のエッジ 1 7、フレーム 1 8、第 2 のエッジ 2 0、サスペンションホルダ 1 9、ボイスコイル体 1 4 で中間チャンバが形成されるのを防止することができる。つまりこの中間チャンバの形成によりサスペンションホルダ 1 9 の音響出力が振動板 1 6 に干渉してスピーカの音響特性が劣化するのを抑えることができる。

30

【 0 0 9 2 】

(実施例 8)

次に、本発明の実施例 8 のスピーカについて図 1 5 を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例 1 のスピーカと同様である。

【 0 0 9 3 】

図 1 5 に示すように、本発明の実施例 8 のスピーカは、サスペンションホルダ 1 9 の天面にコルゲーション 1 8 1 を設けた構造とした。これによって、第 1、第 2 のエッジ 1 7、2 0 が追従できない高加速度、中音域の共振ひずみを吸収することができるため、この中音域の周波数特性の平坦化を図ることができる。

【 0 0 9 4 】

40

(実施例 9)

次に、本発明の実施例 9 のスピーカについて図 1 6 を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例 1 のスピーカと同様である。

【 0 0 9 5 】

図 1 6 に示すように、本発明の実施例 9 のスピーカは、サスペンションホルダ 1 9 の形状を結合部 2 2 とサスペンションホルダ 1 9 の外周の間を外周方向へ湾曲させる形状としている。図 1 6 に示す矢印は外周方向を指す。これによって、外周方向への応力の加わり易いサスペンションホルダ 1 9 の屈曲部 2 1 から外周にかかる応力を分散させることができるため、サスペンションホルダ 1 9 の剛性を向上させることができ、その結果、スピーカの耐入力性能をより向上させてスピーカとしてのひずみを低減することができる。

50

## 【0096】

## (実施例10)

次に、本発明の実施例10のスピーカについて図17を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例1のスピーカと同様である。図17は、サスペンションホルダ19及び第2のエッジ20が結合する部分の拡大図である。

## 【0097】

図17に示すように、サスペンションホルダ19の外周をL字状とする。そして、そのL字状の下部に相当する平面部171で第2のエッジ20を結合させたスピーカである。これによって、サスペンションホルダ19と第2のエッジ20が結合する部分の剛性が高くなり、サスペンションホルダ19と第2のエッジ20の結合する部分にかかる応力を分散させる効果が増大するため、スピーカの耐入力性能をより向上させることができる。なおサスペンションホルダ19の外周と第2のエッジ20は必ずしも平面部171の全ての面に結合させる必要はない。

## 【0098】

## (実施例11)

次に、本発明の実施例11のスピーカについて図18を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例1のスピーカと同様である。図18はサスペンションホルダ19及び第2のエッジ20が結合する部分の拡大図である。

## 【0099】

図18に示すように、サスペンションホルダ19の外周をL字状とする。ここで、L字状の下部に相当する部分が平面部171であり、L字状の略鉛直部分が立ち上がり部181である。そして、サスペンションホルダ19の外周のL字状の平面部171及び立ち上がり部181で第2のエッジ20を結合させたスピーカである。これによって、サスペンションホルダ19と第2のエッジ20が結合する部分の剛性が高くなり、サスペンションホルダ19と第2のエッジ20の結合する部分にかかる応力を分散させる効果が増大するため、スピーカの耐入力性能をより向上させることができる。なおサスペンションホルダ19の外周と第2のエッジ20は必ずしも平面部171の全ての面に結合させる必要はなく、また立ち上がり部181についても同様である。

## 【0100】

## (実施例12)

次に、本発明の実施例12のスピーカについて図19を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例1のスピーカと同様である。図19はサスペンションホルダ19及び第2のエッジ20が結合する部分の拡大図である。

## 【0101】

図19に示すように、本発明の実施例12のスピーカは、サスペンションホルダ19の外周を第2のエッジ20の先端100で挟持させることにより結合させる。すなわち、サスペンションホルダ19の外周と第2のエッジ20の結合する部分は、サスペンションホルダ19の外周を第2のエッジ20の先端100が挟み込むこととなる。これによって、サスペンションホルダ19と第2のエッジ20が結合する部分の剛性が高くなり、サスペンションホルダ19と第2のエッジ20の結合する部分にかかる応力を分散させる効果が増大するため、スピーカの耐入力性能をより向上させることができる。

## 【0102】

## (実施例13)

次に、本発明の実施例13のスピーカについて図20を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例1のスピーカと同様である。図20はサスペンションホルダ19及び第2のエッジ20が結合する部分の拡大図である。

## 【0103】

図20に示すように、本発明の実施例13のスピーカは、サスペンションホルダ19の外周をL字状として外周の先端191を上方に曲折させている。これにより、サスペンションホルダ19と第2のエッジ20との結合する部分にかかる外周方向への応力を分散させ



る効果がさらに増大しサスペンションホルダ 19 の剛性を高くし、スピーカの耐入力性能をより向上させることができる。

【0104】

(実施例 14)

次に、本発明の実施例 14 のスピーカについて図 21 を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例 1 のスピーカと同様である。図 21 は振動板 16 及び第 1 のエッジ 17 が結合する部分の拡大図である。

【0105】

図 21 に示すように、本発明の実施例 14 のスピーカは、振動板 16 の外周の先端 201 を曲折させながら延長している。これにより、振動板 16 と第 1 のエッジ 17 の結合する部分が強化され振動板 16 の剛性が高くなり、この結合する部分にかかる応力を分散させることができるため、スピーカの耐入力性能をより向上させることができる。

【0106】

(実施例 15)

次に、本発明の実施例 15 のスピーカについて図 22 を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例 1 のスピーカと同様である。

【0107】

図 22 に示すように、本発明の実施例 15 のスピーカは、振動板 16 に結合されたダストキャップ 231 を有し、磁気回路 9 にゴミ等が入るのを防ぐために設けられている。そして、このダストキャップ 231 はボイスコイル体 14 と振動板 16 の内周が結合する部分を覆うように接着剤を介して結合する。ダストキャップ 231 はパルプ及び樹脂が主な材料として用いられる。接着剤の材料としては、アクリル系接着剤、シリコン系接着剤、ゴム系接着剤等の一般的な接着剤が用いられる。

【0108】

また、ダストキャップ 231 は振動板 16 のみならずボイスコイル体 14 にも接着剤を介して結合されている。すなわち、振動板 16 はダストキャップ 231 とボイスコイル体 14 の二ヶ所で固定されることになる。

【0109】

これによって、振動板 16 とボイスコイル体 14 との固定強度が高くなり、ボイスコイル体 14 が磁気回路 9 へ向かう挙動と、磁気回路 9 と反対側へ向かう挙動との挙動バランスが改善され、ボイスコイル体 14 の駆動力を振動板 16 に正確に伝えることができるため、スピーカのひずみを低減することができる。

【0110】

(実施例 16)

次に、本発明の実施例 16 のスピーカについて図 23 を参照しながら説明する。スピーカの基本的な構成は、本発明の実施例 15 のスピーカと同様である。図 23 はダストキャップの正面図である。

【0111】

図 23 に示すように、ダストキャップ 231 と振動板 16 の結合部分 241 にリブ 242 を設けたスピーカである。この構成によって、ダストキャップ 231 が振動板 16 及びボイスコイル体 14 に結合する部分の剛性を高くすることができるため、ボイスコイル体 14 の駆動力を振動板 16 に正確に伝えることができ、その結果、ひずみを低減することができる。

【0112】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、振動板とサスペンションホルダとを屈曲部で結合し、第 1 のエッジと第 2 のエッジによりサスペンションを構成させることにより、サスペンションの非直線性及び非対称性の要因となるダンパーを排除することできるとともに、第 2 のエッジが第 1 のエッジの非対称性をキャンセルできるため、サスペンションとしての非直線性及び非対称性を根本的に解決することができ、スピーカの高調波ひずみ低減とパワ

10

20

30

40

50

ーリニアリティを向上させ、スピーカの性能を向上させることができる。また、振動板の屈曲部から内周までの部分は、サスペンションホルダが下支えをするためにコーン形状で剛性を確保する必要がなく、平面のような形状でも剛性が十分に確保できるため、小型低背化をも実現可能とするスピーカを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例 1 におけるスピーカの断面図

【図 2】本発明の実施例 1 におけるスピーカの振動板とサスペンションホルダが結合する部分付近の拡大図

【図 3】本発明の実施例 1 におけるスピーカのパワーリニアリティを示す特性図

【図 4】本発明の実施例 1 におけるスピーカの高調波ひずみ特性を示す特性図

10

【図 5】本発明の実施例 1 における振動板の内周から屈曲部までをコーン状とするスピーカの断面図

【図 6】本発明の実施例 1 における振動板の内周から屈曲部までを逆コーン状とするスピーカの断面図

【図 7】本発明の実施例 1 における振動板の屈曲部を振動板の中心よりも外周側に設けたスピーカの断面図

【図 8】本発明の実施例 2 のスピーカの断面図

【図 9】本発明の実施例 3 のスピーカの断面図

【図 10】本発明の実施例 4 のスピーカの断面図

【図 11】本発明の実施例 5 のスピーカの背面図

20

【図 12】本発明の実施例 6 のサスペンションホルダの背面図

【図 13】本発明の実施例 6 のサスペンションホルダの側面図

【図 14】本発明の実施例 7 のスピーカの側面図

【図 15】本発明の実施例 8 のスピーカの断面図

【図 16】本発明の実施例 9 のスピーカの断面図

【図 17】本発明の実施例 10 のサスペンションホルダ及び第 2 のエッジの拡大図

【図 18】本発明の実施例 11 のサスペンションホルダ及び第 2 のエッジの拡大図

【図 19】本発明の実施例 12 のサスペンションホルダ及び第 2 のエッジの拡大図

【図 20】本発明の実施例 13 のサスペンションホルダ及び第 2 のエッジの拡大図

【図 21】本発明の実施例 14 のスピーカの振動板及び第 1 のエッジの拡大図

30

【図 22】本発明の実施例 15 のスピーカの要部の断面図

【図 23】本発明の実施例 16 のダストキャップの正面図

【図 24】従来のスピーカの断面図

【図 25】従来のスピーカの断面図

【図 26】従来のスピーカのパワーリニアリティを示す特性図

【図 27】従来のスピーカの高調波ひずみ特性を示す特性図

【符号の説明】

9 磁気回路

10 マグネット

11 プレート

40

12 ヨーク

13 磁気ギャップ

14 ボイスコイル体

15 コイル部

16 振動板

17 第 1 のエッジ

18 フレーム

19 サスペンションホルダ

20 第 2 のエッジ

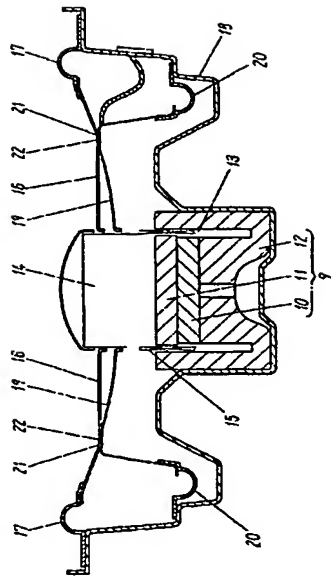
21 屈曲部

50

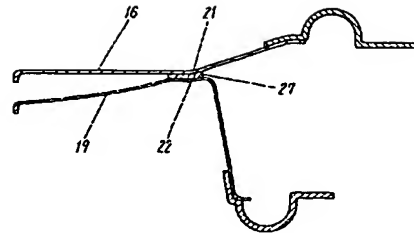
## 2 2 結合部

【図 1】

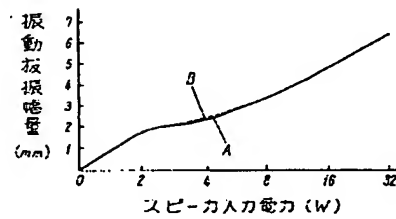
9 磁気回路 14 ボイスコイル体 19 サスペンションホルダ  
 10 マグネット 15 コイル部 20 第2のエッジ  
 11 プレート 16 振動板 21 屈曲部  
 12 シーク 17 第1のエッジ 22 結合部  
 13 磁気ギャップ 18 フレーム



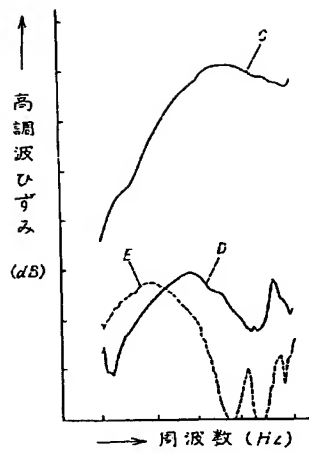
【図 2】



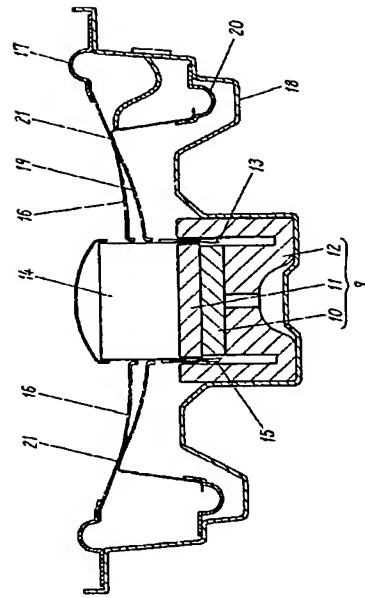
【図 3】



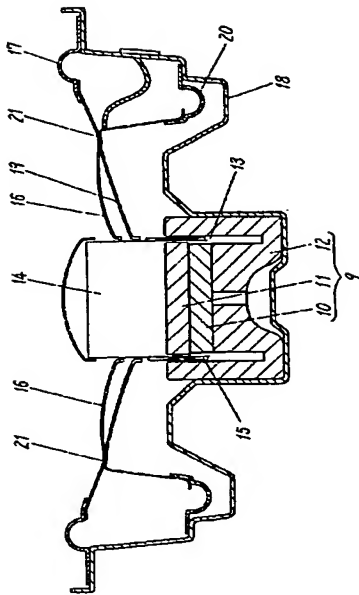
【図 4】



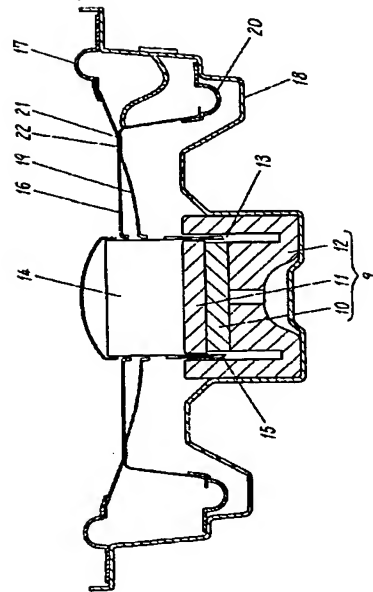
【図 5】



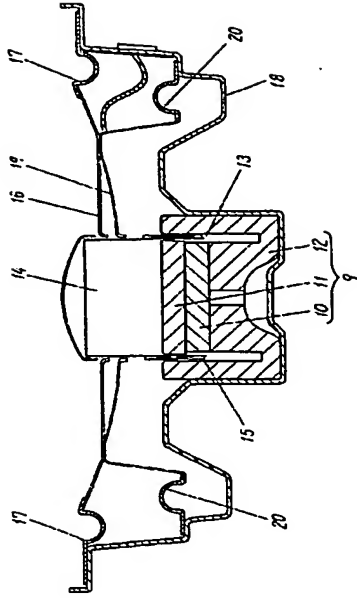
【図 6】



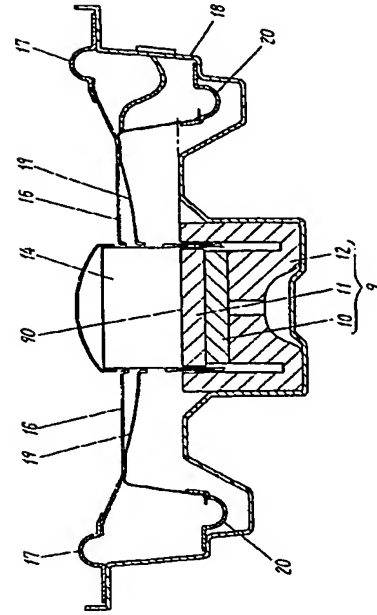
【図 7】



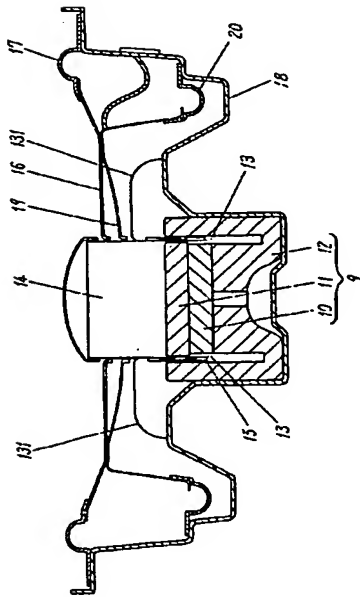
【図 8】



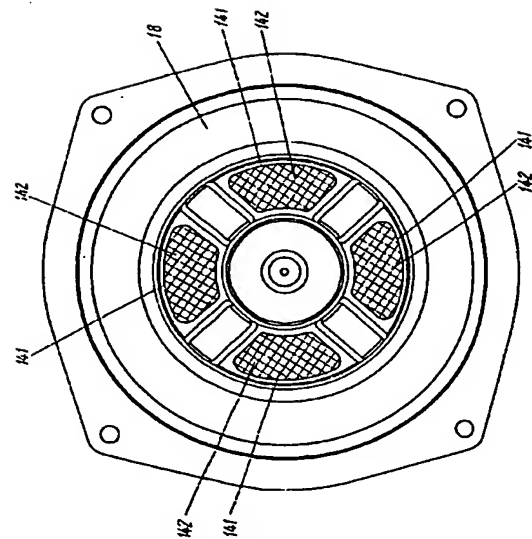
【図 9】



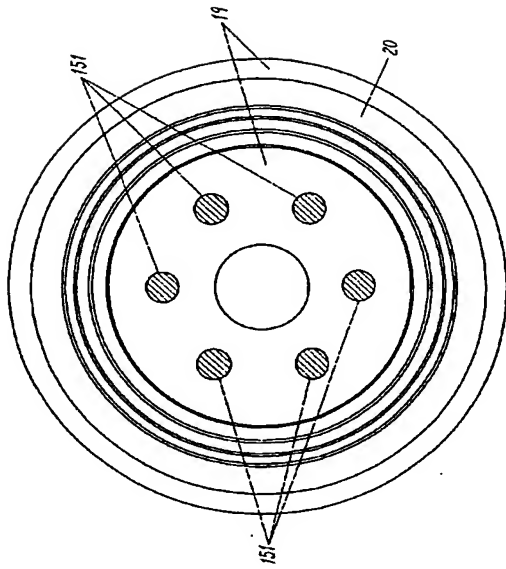
【図 10】



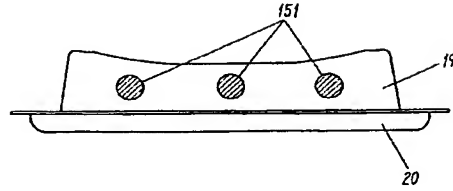
【図 11】



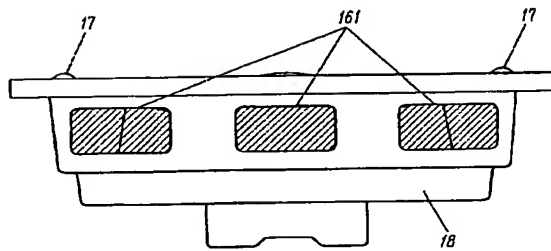
【図 1 2】



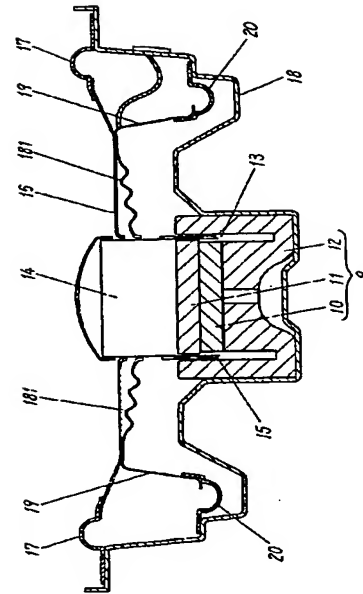
【図 1 3】



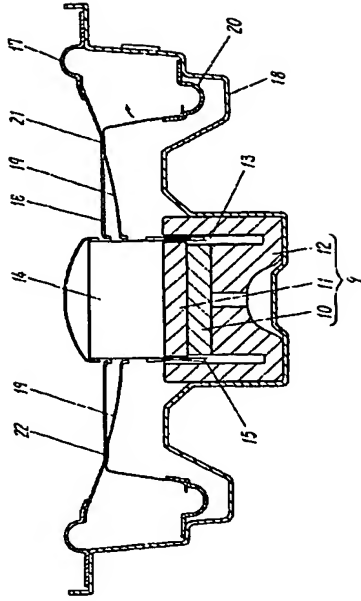
【図 1 4】



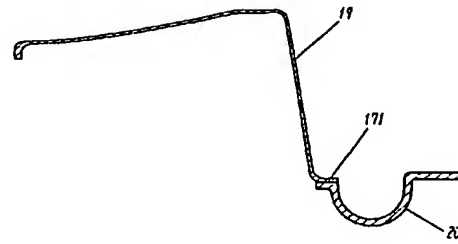
【図 1 5】



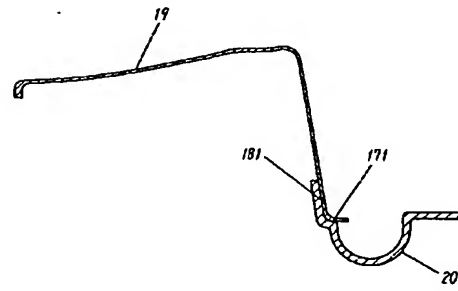
【図 16】



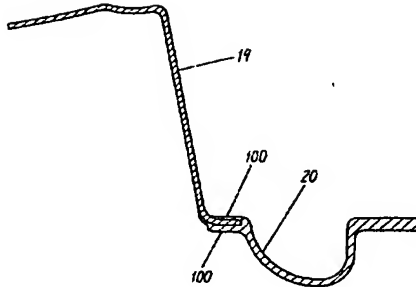
【図 17】



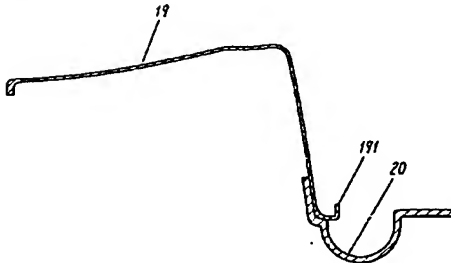
【図 18】



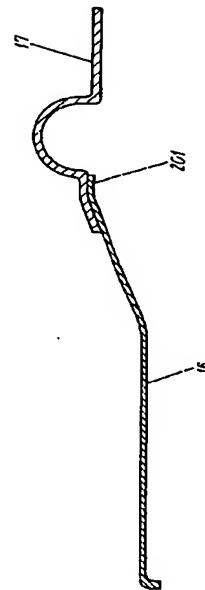
【図 19】



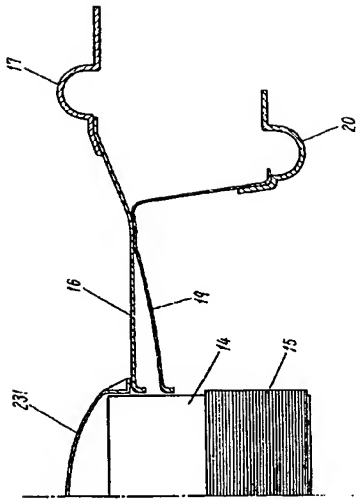
【図 20】



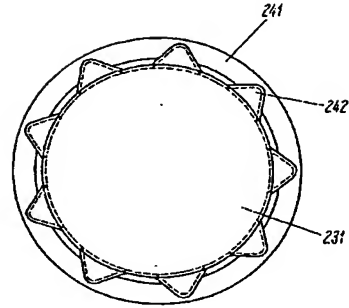
【図 21】



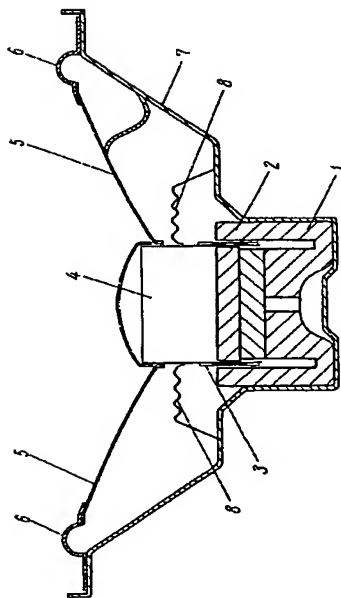
【図 2 2】



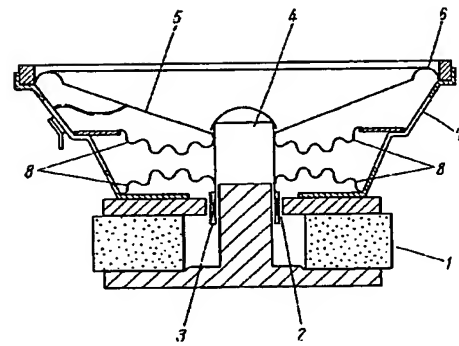
【図 2 3】



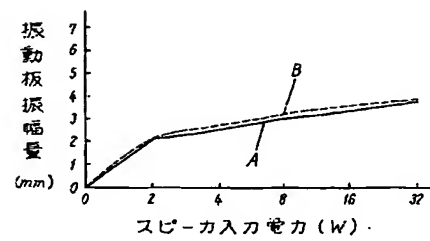
【図 2 4】



【図 2 5】

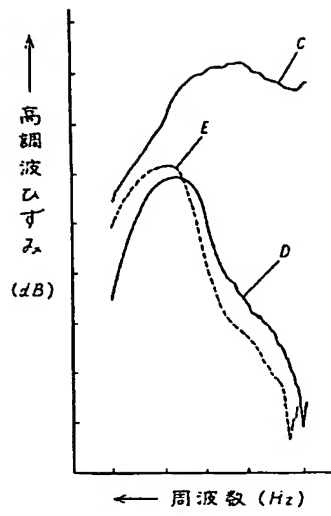


【図 2 6】





【図 27】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 R    9/04    1 0 5 Z

Fターム (参考) 5D012 CA04 CA08 DA01 FA02 GA01

5D016 AA08 AA09